

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

A. Goto

8/20/03

Q76984

10f/

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 8月23日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-242769

[ST.10/C]:

[JP2002-242769]

出 願 人

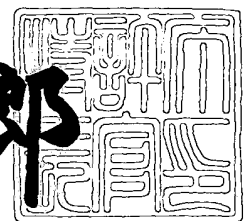
Applicant(s):

日本電気株式会社

2003年 6月20日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3048652

【書類名】 特許願

【整理番号】 47500495

【提出日】 平成14年 8月23日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G06F

【発明の名称】 カード型光通信モジュール

【請求項の数】 25

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 日本電気株式会社内

 【氏名】 後藤 明生

【特許出願人】

 【識別番号】 000004237

 【氏名又は名称】 日本電気株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100079164

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 高橋 勇

 【電話番号】 03-3862-6520

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 013505

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

 【包括委任状番号】 9003064

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 カード型光通信モジュール

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 光ファイバが接続される光接続部と、この光接続部及び光通信部品が実装された子基板と、電子機器に接続される電気接続部と、この電気接続部、前記子基板及び電子部品が実装されるとともに前記光接続部を設置する切り欠き部が形成された親基板と、この親基板及び前記子基板を内部に収容し前記光接続部及び前記電気接続部を外面に露出させたカード型の筐体と、

を備えたカード型光通信モジュール。

【請求項 2】 前記親基板は四角形状であり、前記切り欠き部は当該親基板の一辺に対して二つの頂点を残して切り欠いた形状である、

請求項 1 記載のカード型光通信モジュール。

【請求項 3】 前記切り欠き部に前記光接続部を設置したときに、当該光接続部は前記親基板の前記一辺に位置する、

請求項 2 記載のカード型光通信モジュール。

【請求項 4】 前記親基板及び前記子基板の一方に透孔が設けられるとともに他方にピンが設けられ、前記ピンが前記透孔に挿通された状態で当該ピンと当該透孔とが固定され、前記ピンを前記透孔に挿通する長さに応じて前記親基板と前記子基板との距離が設定された、

請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載のカード型光通信モジュール。

【請求項 5】 前記透孔は前記ピンを隙間をもって挿通させる大きさであり、当該透孔内の当該ピンの位置を調整することにより、前記親基板に対する前記子基板の位置が調整された、

請求項 4 記載のカード型光通信モジュール。

【請求項 6】 前記筐体は扁平な直方体状であり、当該筐体の最も大きい面積の二面間の距離を高さ、残る四面の対向する二面間の距離を幅及び奥行きとすると、前記奥行き方向で対向する二面のいずれか一方の中央に前記光接続部が露出する、

請求項 1 乃至 5 のいずれかに記載のカード型光通信モジュール。

【請求項 7】 前記光接続部の前記幅方向の両側に、それぞれ補強部材が設けられた、

請求項 6 記載のカード型光通信モジュール。

【請求項 8】 前記子基板は前記筐体の最も大きい面積の二面と平行に当該筐体内に収容され、当該子基板と前記光接続部との接続部分の前記幅方向の両側に、それぞれ補強部材が設けられた、

請求項 6 又は 7 記載のカード型光通信モジュール。

【請求項 9】 前記筐体は扁平な直方体状であり、当該筐体の最も大きい面積の二面を除く他の四面のいずれかに前記電気接続部が露出する、

請求項 1 乃至 5 のいずれかに記載のカード型光通信モジュール。

【請求項 10】 前記筐体が C F カード筐体又は P C カード筐体である、
請求項 1 乃至 9 のいずれかに記載のカード型光通信モジュール。

【請求項 11】 前記親基板の切り欠き部に更に別の切り欠き部が形成され、当該親基板に前記子基板が実装されたときに、当該子基板に実装された光通信部品が当該別の切り欠き部に露出する、

請求項 1 乃至 10 のいずれかに記載のカード型光通信モジュール。

【請求項 12】 前記光通信部品が光トランシーバを構成する、
請求項 1 乃至 11 のいずれかに記載のカード型光通信モジュール。

【請求項 13】 前記光トランシーバは一本の光ファイバで送受信する一心双方向型である、

請求項 12 記載のカード型光通信モジュール。

【請求項 14】 前記子基板には光導波路基板が実装され、この光導波路基板には受信用のフォトダイオード、送信用のレーザダイオード及びこのレーザダイオードに対するモニタ用のフォトダイオードが実装された、

請求項 13 記載のカード型光通信モジュール。

【請求項 15】 前記子基板には、受信光及び送信光をそれらの波長に基づき一方を反射させ他方を透過させる WDM フィルタが実装された、

請求項 14 記載のカード型光通信モジュール。

【請求項 16】 前記光導波路基板には V 溝が形成され、光ファイバを挿入

したフェルールが当該V溝に設置された、

請求項 1 4 又は 1 5 記載のカード型光通信モジュール。

【請求項 1 7】 前記光ファイバが短尺である、

請求項 1 6 記載のカード型光通信モジュール。

【請求項 1 8】 前記光トランシーバは二本の光ファイバで別々に送信及び受信する二心型である、

請求項 1 2 記載のカード型光通信モジュール。

【請求項 1 9】 前記光通信部品が光トランスミッタを構成する、

請求項 1 乃至 1 1 のいずれかに記載のカード型光通信モジュール。

【請求項 2 0】 前記光通信部品が光レシーバを構成する、

請求項 1 乃至 1 1 のいずれかに記載のカード型光通信モジュール。

【請求項 2 1】 前記光通信部品がメディアコンバータを構成する、

請求項 1 乃至 1 1 のいずれかに記載のカード型光通信モジュール。

【請求項 2 2】 前記光接続部がレセプタクル型である、

請求項 1 乃至 2 1 のいずれかに記載のカード型光通信モジュール。

【請求項 2 3】 前記光接続部がピグテール型である、

請求項 1 乃至 2 1 のいずれかに記載のカード型光通信モジュール。

【請求項 2 4】 前記補強部材がブロック形状である、

請求項 7 記載のカード型光通信モジュール。

【請求項 2 5】 前記電気接続部がC Fカード用又はP Cカード用の電気コネクタソケットである、

請求項 1 乃至 2 4 のいずれかに記載のカード型光通信モジュール。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、例えば光通信回線とパーソナルコンピュータとを接続する場合に使用される、カード型光通信モジュールに関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

近年、光アクセスシステムに使用される光通信モジュールには、小型化及び低価格化を図るため、一心双方向の光トランシーバモジュールの適用が主流となりつつある。特に光加入者と局間とを1対1で結ぶPoint to Point方式の光アクセスシステムでは、1加入者が1ラインのシステムを独占的に使用するため、光トランシーバモジュールの低価格化が強く要求される。また、加入者領域への光化の進展に伴い、加入者数に応じた多数の光トランシーバモジュールを局舎側にも収容する必要があるため、光トランシーバモジュールの小型化の要求が強くなっている。更に、局舎側では、多数の光トランシーバモジュールを収容するため、光ファイバの取り扱いが容易な光レセプタクル構造や、運用時における交換が容易な活性挿抜可能なプラグイン構造が併せて要求される。

【0003】

図8は従来の光通信モジュールを示し、図8〔1〕は正面図、図8〔2〕は平面図、図8〔3〕は側面図である。ただし、図8〔2〕及び図8〔3〕では、説明の便宜上、筐体の一部を除去して示している。以下、この図面に基づき説明する。

【0004】

従来の光通信モジュール80は、光ファイバ81が接続されるとともに光部品（図示せず）が実装された光部品モジュール82と、電子機器（図示せず）に接続されるピン群83と、光部品モジュール82、ピン群83及び電子部品84が実装されたプリント配線基板85と、プリント配線基板85を内部に収容しピン群83及び光ファイバ81を外面に露出させた筐体86とを備えている。

【0005】

このように、光信号を入出力する光ファイバ81が光部品モジュール82に接続され、光部品モジュール82がプリント配線基板85上に実装され、電気信号を入出力するピン群83がプリント配線基板85に挿入されるとともに筐体86下面側から突出している。

【0006】

光ファイバ81から入力された光信号は、光部品モジュール82で電気信号に変換され、ピン群83を介してパーソナルコンピュータなどの電子機器へ出力さ

れる。ピン群 8 3 から入力された電気信号は、光部品モジュール 8 2 で光信号に変換され、光ファイバ 8 1 を介し出力される。電子部品 8 4 は、例えば IC やチップ部品であり、電気信号を処理したり光部品モジュール 8 2 を駆動したりする。

【 0 0 0 7 】

【発明が解決しようとする課題】

従来の光通信モジュール 8 0 において、光部品モジュール 8 2 の高さは、光ファイバ 8 1 を接続する部品の高さ以上となる。一方、プリント配線基板 8 5 の高さは、その板厚と実装された電子部品の高さとの和になる。そのため、従来の光通信モジュール 8 0 では、光部品モジュール 8 2 がプリント配線基板 8 5 上に実装されているので、高さ方向の薄型化が困難であるという問題があった。しかも、ピン群 8 3 が筐体 8 6 下面から突出した構造になっているので、ピン群 8 3 を含めた薄型化は更に困難であった。

【 0 0 0 8 】

【発明の目的】

そこで、本発明の主な目的は、薄型化を達成することによりカードサイズを実現したカード型光通信モジュールを提供することにある。

【 0 0 0 9 】

【課題を解決するための手段】

本発明に係るカード型光通信モジュールは、光ファイバが接続される光接続部と、この光接続部及び光通信部品が実装された子基板と、電子機器に接続される電気接続部と、この電気接続部、前記子基板及び電子部品が実装されるとともに前記光接続部を設置する切り欠き部が形成された親基板と、この親基板及び前記子基板を内部に收容し前記光接続部及び前記電気接続部を外面に露出させたカード型の筐体とを備えたものである（請求項 1）。例えば、前記親基板は四角形状であり、前記切り欠き部は当該親基板の一辺に対して二つの頂点を残して切り欠いた形状である（請求項 2）。このとき、前記切り欠き部に前記光接続部を設置したときに、当該光接続部は前記親基板の前記一辺の例えば中央に位置する、としてもよい（請求項 3）。

【 0 0 1 0 】

このカード型光通信モジュールは、例えば次のように動作する。光ファイバから入力された光信号は、子基板の光接続部を介して、光通信部品で電気信号に変換され、親基板の電気接続部を介して、パーソナルコンピュータなどの電子機器へ出力される。親基板の電気接続部から入力された電気信号は、光通信部品で光信号に変換され、子基板の光接続部を介して光ファイバへ出力される。

【 0 0 1 1 】

本発明では、従来基板上に設置されていた光接続部を基板横に設置するので、薄型化が図れる。それだけではなく、基板に切り欠き部を形成して、ここに光接続部を収める。つまり、光接続部の周囲を基板にすることにより、光接続部の周囲も有効に利用できるのもので、更に小型化及び薄型化が図れる。

【 0 0 1 2 】

請求項 4 記載のカード型光通信モジュールは、請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載のカード型光通信モジュールにおいて、前記親基板及び前記子基板の一方に透孔が設けられるとともに他方にピンが設けられ、前記ピンが前記透孔に挿通された状態で当該ピンと当該透孔とが接続され、前記ピンを前記透孔に挿通する長さに応じて前記親基板と前記子基板との距離が設定されたものである。

【 0 0 1 3 】

例えば、親基板に複数の透孔が設けられ、子基板に複数のピンが設けられる。そして、ピンを透孔に挿通した状態でピンと透孔とを固定する。このとき、例えば子基板に実装された光接続部の種類に応じて、又は寸法の誤差に応じて、ピンを透孔に挿通する長さを調節することにより、親基板と子基板との距離を設定する。これにより、寸法の異なる多くの種類の光接続部を実装できるとともに、寸法の誤差を吸収して高精度に位置決めできる。

【 0 0 1 4 】

請求項 5 記載のカード型光通信モジュールは、請求項 4 記載のカード型光通信モジュールにおいて、前記透孔は前記ピンを隙間をもって挿通させる大きさであり、当該透孔内の当該ピンの位置を調整することにより、前記親基板に対する前記子基板の位置が調整されたものである。

【 0 0 1 5 】

例えば、子基板に実装された光接続部の種類に応じて、又は寸法の誤差に応じて、透孔内のピンの位置を調整する。これにより、寸法の異なる多くの種類の光接続部を実装できるとともに、寸法の誤差を吸収して高精度に位置決めできる。

【 0 0 1 6 】

請求項 6 記載のカード型光通信モジュールは、請求項 1 乃至 5 のいずれかに記載のカード型光通信モジュールにおいて、前記筐体が扁平な直方体状であり、当該筐体の最も大きい面積の二面間の距離を高さ、残る四面の対向する二面間の距離を幅及び奥行きとすると、前記奥行き方向で対向する二面のいずれか一方の中央に前記光接続部が露出するものである。

【 0 0 1 7 】

薄型化したがゆえに、光ファイバの挿抜時又は揺動時に光接続部に発生した応力によって、光接続部や筐体が損傷しやすくなる。そこで、光接続部の幅方向の両側で、この応力を吸収する。例えば、光接続部の幅方向の両側にそれぞれ補強部材を設けることにより、光接続部や筐体の強度が更に向上する（請求項 7）。この補強部材は、例えば直方体状などのブロック形状である（請求項 2 4）。

【 0 0 1 8 】

請求項 8 記載のカード型光通信モジュールは、請求項 6 又は 7 記載のカード型光通信モジュールにおいて、前記子基板が前記筐体の最も大きい面積の二面と平行に当該筐体内に收容され、当該子基板と前記光接続部との接続部分の前記幅方向の両側にそれぞれ補強部材が設けられたものである。

【 0 0 1 9 】

薄型化したがゆえに、光ファイバの挿抜時又は揺動時に光接続部に発生した応力によって、光接続部と子基板との接続部分が損傷しやすくなる。そこで、この接続部分の両側に設けた補強部材によって、この応力を吸収する。

【 0 0 2 0 】

請求項 9 記載のカード型光通信モジュールは、請求項 1 乃至 5 のいずれかに記載のカード型光通信モジュールにおいて、前記筐体が扁平な直方体状であり、当該筐体の最も大きい面積の二面を除く他の四面のいずれかに前記電気接続部が露

出するものである。

【 0 0 2 1 】

筐体の最も大きい面積の二面間の距離を高さ、残る四面の対向する二面間の距離を幅及び奥行きとすると、従来高さ方向に設けられていた電気接続部（従来のピン群）を幅方向又は奥行き方向に設けることにより、電気接続部も含めた薄型化が実現される。

【 0 0 2 2 】

請求項 1 0 記載のカード型光通信モジュールは、請求項 1 乃至 9 のいずれかに記載のカード型光通信モジュールにおいて、前記筐体が C F カード筐体又は P C カード筐体である、というものである。

【 0 0 2 3 】

C F カードとは、P C M C I A (personal computer memory card international association) 規格のコンパクトフラッシュカードのことである。C F カードも P C (personal computer) カードも規格化されて大量に生産されているので、それらの筐体や電気接続部の部品を流用することにより、小型化及び薄型化だけでなく低価格化も実現される。しかも、本発明に係るカード型光通信モジュールが装着される電子機器側でも、C F カード用又は P C カード用の部品を流用できるので、低価格化が実現される。

【 0 0 2 4 】

また、本発明に係るカード型光通信モジュールは、次のような形態を採り得る。親基板の切り欠き部に更に別の切り欠き部が形成され、親基板に子基板が実装されたときに、子基板に実装された光通信部品が別の切り欠き部に露出する（請求項 1 1）。光通信部品が光トランシーバを構成する（請求項 1 2）。光通信部品が光トランスミッタを構成する（請求項 1 9）。光通信部品が光レシーバを構成する（請求項 2 0）。光通信部品がメディアコンバータを構成する（請求項 2 1）。光接続部がレセプタクル型である（請求項 2 2）。光接続部がピグテール型である（請求項 2 3）。電気接続部が C F カード用又は P C カード用の電気コネクタソケットである（請求項 2 5）。

【 0 0 2 5 】

更に、請求項 1 2 記載のカード型光通信モジュールにおいて、光トランシーバは一本の光ファイバで送受信する一心双方向型（請求項 1 3）としてもよく、このとき次のような形態を採り得る。子基板には光導波路基板が実装され、この光導波路基板には受信用のフォトダイオード、送信用のレーザダイオード及びこのレーザダイオードに対するモニタ用のフォトダイオードが実装された（請求項 1 4）。子基板には、受信光及び送信光をそれらの波長に基づき一方を反射させ他方を透過させる WDM（wavelength division multiplexing）フィルタが実装された（請求項 1 5）。光導波路基板には V 溝が形成され、光ファイバを挿入したフェルールが V 溝に設置され（請求項 1 6）、光ファイバが短尺である（請求項 1 7）。また、請求項 1 2 記載のカード型光通信モジュールにおいて、光トランシーバは二本の光ファイバで別々に送信及び受信する二心型である、としてもよい（請求項 1 8）。

【 0 0 2 6 】

【発明の実施の形態】

以下、図面を用いつつ本発明の実施の形態について説明する。ここで、特許請求の範囲における「カード型光通信モジュール」、「光接続部」及び「電気接続部」は、それぞれ具体化して「光トランシーバモジュール」、「光レセプタクル部品」及び「電気コネクタソケット」と言い換えるものとする。

【 0 0 2 7 】

図 1 は本発明に係る光トランシーバモジュールの第一実施形態を示し、図 1 [1] は正面図、図 1 [2] は平面図、図 1 [3] は側面図である。ただし、図 1 [2] 及び図 1 [3] では、説明の便宜上、筐体の一部を除去して示している。図 2 は図 1 における子基板を拡大して示し、図 2 [1] は平面図、図 2 [2] は側面図である。図 3 は、図 1 の光トランシーバモジュールの分解斜視図である。以下、これらの図面に基づき説明する。

【 0 0 2 8 】

本実施形態の光トランシーバモジュール 1 0 は、光ファイバ（図示せず）が接続される光レセプタクル部品 1 1 と、光レセプタクル部品 1 1 及び光通信部品（光導波路基板 1 2 1 等）が実装された子基板 1 3 と、電子機器（図示せず）に接

続される電気コネクタソケット 14 と、電気コネクタソケット 14、子基板 13 及び電子部品（LD 駆動用 IC 151 等）が実装されるとともに光レセプタクル部品 11 を設置する切り欠き部 161 が形成された親基板 16 と、親基板 16 及び子基板 13 を内部に収容し光レセプタクル部品 11 及び電気コネクタソケット 14 を外面に露出させたカード型の筐体 17 とを備えている。

【0029】

筐体 17 は、扁平な直方体状であり、最も大きい面積の二面間の距離を高さ、次に大きい面積の二面間の距離を奥行き、残る二面間の距離を幅とする。また、筐体 17 は、市販されている CF カードのトップメタルカバー及びボトムメタルカバー／フレームを流用したものであるので、詳細な図示及び説明を略す。

【0030】

親基板 16 は、切り欠き部 161、162 が設けられた四角形状のプリント配線基板である。この親基板 16 は、LD 駆動用 IC 151 及びチップ部品 152 の他に図示しないポストアンプ IC、チップ部品、配線等を備え、電気信号を処理したり子基板 13 の光通信部品を駆動したりする機能を有する。

【0031】

切り欠き部 161 は、親基板 16 の一辺に対して二つの頂点を残して切り欠いた四角形状である。切り欠き部 161 に光レセプタクル部品 11 を設置したときに、光レセプタクル部品 11 は親基板 16 の一辺の中央に位置する。切り欠き部 161 の奥行き方向には更に切り欠き部 162 が形成され、親基板 16 に実装された子基板 13 が切り欠き部 162 に露出するようになっている。

【0032】

親基板 16 に透孔 163 が設けられ、子基板 13 にピン 131 が設けられている。そして、ピン 131 が透孔 163 に挿通された状態で、ピン 131 と透孔 163 とがはんだ付け又は接着によって固定される。また、ピン 131 を透孔 163 に挿通する長さに応じて、親基板 16 と子基板 13 との距離が設定されている。透孔 163 はピン 131 を隙間をもって挿通させる大きさであり、透孔 163 内のピン 131 の位置を調整することにより、親基板 16 に対する子基板 13 の水平位置が調整されている。

【 0 0 3 3 】

光レセプタクル部品 1 1 と電気コネクタソケット 1 4 とは、筐体 1 7 の奥行き方向で対向する二面にそれぞれ露出するように設けられている。光レセプタクル部品 1 1 の幅方向の両側には、それぞれ補強部材 1 1 1, 1 1 2 が設けられている。補強部材 1 1 1, 1 1 2 は、例えば合成樹脂からなり、筐体 1 7 に固着されている。また、補強部材 1 1 1, 1 1 2 は、直方体からなるブロック形状となっている。

【 0 0 3 4 】

子基板 1 3 は、四角形状のプリント配線基板である。この子基板 1 3 は、光レセプタクル部品 1 1、光導波路基板 1 2 1、プリアンプ IC 1 2 2、チップ部品 1 2 9、図示しないチップ部品、配線等を備え、光信号を電気信号に変換したり、逆に電気信号を光信号に変換したりする機能を有する。光導波路基板 1 2 1 には、光導波路パターン 1 2 3 が形成されるとともに、フェルール 1 2 4、WDM (wavelength division multiplexing) フィルタ 1 2 5、PD (photo diode) 1 2 6、モニタ用 PD 1 2 8、LD (laser diode) 1 2 7 等が実装されている。フェルール 1 2 4 は、光導波路基板 1 2 1 に形成された V 溝に設置され、短尺光ファイバが挿入されている。子基板 1 3 と光レセプタクル部品 1 1 との接続部分の幅方向の両側には、それぞれ柱状の補強部材 (ステム) 1 3 2, 1 3 3 が設けられている。

【 0 0 3 5 】

次に、光トランシーバモジュール 1 0 の組立方法を説明する。

【 0 0 3 6 】

まず、導波路パターン 1 2 3 が形成された導波路基板 1 2 1 上に、フェルール 1 2 4、WDM フィルタ 1 2 5、PD 1 2 6、モニタ用 PD 1 2 8、LD 1 2 7 等を実装する。続いて、各部品が実装された光導波路基板 1 2 1 を、プリアンプ IC 1 2 2、チップ部品 1 2 9 等とともに、子基板 1 3 に実装する。光導波路基板 1 2 1 を子基板 1 3 上に実装するにあたり、フェルール 1 2 4 が予め圧入固定されたフェルールサポート部 1 2 0 は、子基板 1 3 に設けられた補強部材 1 3 2, 1 3 3 に突き当てた状態で固定する。この構造により、光レセプタクル部品 1

1に光コネクタ(図示せず)を挿抜する際の応力を、光導波路基板121に集中させることなく、子基板13を通して光トランシーバモジュール10全体に分散させる。

【0037】

続いて、フェルールサポート部120に図示しない割スリーブを挿入後、光レセプタクル部品11をフェルールサポート部120へ圧入固定又は接着固定することにより、光導波路基板121を実装した子基板13に光レセプタクル部品11を実装する。割スリーブは、光レセプタクル部品11に光コネクタを挿入した際にフィジカルコンタクトが可能となる規定の長さになるように、フェルールサポート部120に突き当てられ位置決めされる。なお、フェルールサポート部120の形状は、図示するように円柱状でもよいが、光レセプタクル部品11への圧入固定がより容易な任意の形状でもよい。

【0038】

続いて、光レセプタクル部品11、光導波路基板121、プリアンプIC122、チップ部品129等が実装された子基板13を、LD駆動用IC151、チップ部品152等とともに親基板16に実装する。子基板13と親基板16とは、親基板16の透孔163に子基板13のピン131を差し込みはんだ付け又は導電性接着剤を用いて、電氣的及び機械的に接続する。親基板16の透孔163の穴径は子基板13のピン131の直径より大きくしておくことにより、光トランシーバモジュール10の組立時の部品ばらつきや組立ばらつきを吸収可能な構造としている。

【0039】

続いて、子基板13を実装した親基板16に、CFカードの汎用品の電気コネクタソケット14を実装する。最後に、これらをCFカードの筐体17に実装することにより、光トランシーバモジュール10の組立が完了する。詳しく言えば、子基板13及び電気コネクタソケット14が実装された親基板16と補強部材111、112とを、ボトムメタルカバー／フレーム上に固定し、トップメタルカバーを上から嵌め込んで光トランシーバモジュール10が完成する。

【0040】

次に、光トランシーバモジュール 1 0 の動作を説明する。

【 0 0 4 1 】

LD 1 2 7 からの信号光は、導波路パターン 1 2 3 を伝搬し、導波路端面の WDM フィルタ 1 2 5 で全反射され、再び導波路パターン 1 2 3 を伝搬してフェルル 1 2 4 内の光ファイバ（図示せず）に結合して光レセプタクル部 1 1 内に出力される。逆に、光レセプタクル部 1 1 を介して光ファイバに入力された信号光は、導波路パターン 1 2 3 に結合し、導波路パターン 1 2 3 を伝搬し、導波路端面の WDM フィルタ 1 2 5 を透過して PD 1 2 6 で受光される。受光された信号光は PD 1 2 6 で電流に変換され、その電気信号はプリアンプ IC 1 2 2 及びポストアンプ IC（図示せず）を通して増幅される。また、ポストアンプ IC にクロック再生機能付きの IC を使用することにより、クロック再生も同時に行うことも可能である。なお、WDM フィルタ 1 2 5 には、LD 1 2 7 から出力された信号光（特定の波長）を反射させ、光ファイバから入力された信号光（特定の波長）を透過させるものが使用されている。また、LD 1 2 7 から出力された信号光は、背面に設けられたモニタ用 PD 1 2 8 によって一部（背面光）が測定されることにより、そのレベル変動が監視されるようになっている。

【 0 0 4 2 】

また、光導波路基板 1 2 1 等が実装された子基板 1 3 と LD 駆動用 IC 1 5 1 等が実装された親基板 1 6 とを別々にすることにより、組み立て作業性の向上、及び組立時の部品の組立ばらつきを吸収することが可能となる。更に、光導波路部基板 1 2 1 等が実装された子基板 1 3 1 は共通化し、例えば動作周波数の異なる IC を実装した親基板 1 6 を数種類用意しておくことで、容易に動作周波数の異なる光トランシーバモジュール 1 0 を製造することが可能となる。

【 0 0 4 3 】

次に、光トランシーバモジュール 1 0 の作用及び効果を説明する。

【 0 0 4 4 】

①. 従来基板上に設置されていた光レセプタクル部品 1 1 を、親基板 1 6 横に設置するので、薄型化が図れる。それだけではなく、親基板 1 6 に切り欠き部 1 6 1 を形成して、ここに光レセプタクル部品 1 1 を収める。つまり、光レセプタ

クル部品 1 1 の周囲を親基板 1 6 にすることにより、光レセプタクル部品 1 1 の周囲も有効に利用できるのも、更に小型化及び薄型化が図れる。

【 0 0 4 5 】

②. 親基板 1 6 に複数の透孔 1 6 3 が設けられ、子基板 1 3 に複数のピン 1 3 1 が設けられる。そして、ピン 1 3 1 を透孔 1 6 3 に挿通した状態でピン 1 3 1 と透孔 1 6 3 とを固定する。このとき、例えば子基板 1 3 に実装された光レセプタクル部品 1 1 の種類に応じて、又は寸法の誤差に応じて、ピン 1 3 1 を透孔 1 6 3 に挿通する長さを調節することにより、親基板 1 6 と子基板 1 3 との距離を設定する。これにより、寸法の異なる多くの種類の光レセプタクル部品 1 1 を実装できるとともに、寸法の誤差を吸収して高精度に位置決めできる。

【 0 0 4 6 】

③. 子基板 1 3 に実装された光レセプタクル部品 1 1 の種類に応じて、又は寸法の誤差に応じて、透孔 1 6 3 内のピン 1 3 1 の位置を調整する。これにより、寸法の異なる多くの種類の光レセプタクル部品 1 1 を実装できるとともに、寸法の誤差を吸収して高精度に位置決めできる。

【 0 0 4 7 】

④. 薄型化したがゆえに、光ファイバの挿抜時又は揺動時に光レセプタクル部品 1 1 に発生した応力によって、光レセプタクル部品 1 1 や筐体 1 7 が損傷しやすくなる。そこで、光レセプタクル部品 1 1 の幅方向の両側にそれぞれ補強部材 1 1 1, 1 1 2 を設けて、この応力を吸収する。これにより、光レセプタクル部品 1 1 や筐体 1 7 の強度が向上する。

【 0 0 4 8 】

⑤. 薄型化したがゆえに、光ファイバの挿抜時又は揺動時に光レセプタクル部品 1 1 に発生した応力によって、光レセプタクル部品 1 1 と子基板 1 3 との接続部分が損傷しやすくなる。そこで、この接続部分の両側に設けた補強部材 1 3 2, 1 3 3 によって、この応力を吸収する。なお、子基板 1 3 の厚さを厚くすることが可能な場合は、補強部材 1 3 2, 1 3 3 を設けずに、子基板 1 3 の側面のみで応力を受ける構造にしてもよい。

【 0 0 4 9 】

⑥. 従来高さ方向に設けられていた電気コネクタソケット 1 4 (従来のピン群に相当) を奥行き方向に設けることにより、電気コネクタソケット 1 4 も含めた薄型化が実現される。

【 0 0 5 0 】

⑦. C F カードサイズを採用しているため、大量に生産されている筐体 1 7 や電気コネクタソケット 1 4 を流用することにより、小型化及び薄型化だけでなく低価格化も実現される。しかも、光トランシーバモジュール 1 0 が装着される電子機器側でも、C F カード用の部品を流用できるので、低価格化が実現される。

【 0 0 5 1 】

⑧. 一般に、一心双方向機能 (1 本の光ファイバで送信及び受信を行う機能) を実現する光学系は、薄型化が困難である。その理由は、同軸形状 (筒状) の送信モジュールと受信モジュールとを使用し、分波 / 合波する機能をレンズと 4 5 ° に傾けたフィルタとで構成しているためである、これに対し、本実施形態では、1 心双方向機能を実現する光学系に、表面実装構造が可能な光導波路基板 1 2 1 及び WDM フィルタ 1 2 5 を用いることにより、薄型化が容易である。

【 0 0 5 2 】

最後に、光トランシーバモジュール 1 0 について、幾つか付言する。

【 0 0 5 3 】

本実施形態の光トランシーバモジュール 1 0 は、C F カードサイズに小型薄型化した、光導波路を使用した一心双方向の光トランシーバモジュールである。また、光レセプタクル部品 1 1 を含めて厚さを C F カード規格である 5 m m 以内に薄型化し、外形を C F カードサイズに小型化及び薄型化している。光接続部には、 $\phi 1.25$ m m タイプの光コネクタ (例えば M U コネクタ、L C コネクタ等) を嵌合可能な光レセプタクル部品 1 1 を使用している。電気接続部には、活性挿抜機能を有するとともに、C F カード汎用の電気コネクタソケット 1 4 を使用している。なお、C F カードサイズに代えて P C カードサイズとしてもよい。

【 0 0 5 4 】

図 4 は本発明に係る光トランシーバモジュールの第二実施形態を示し、図 4 [1] は正面図、図 4 [2] は平面図である。ただし、図 4 [2] では、説明の便

宜上、筐体の一部を除去して示している。図 5 は図 4 における子基板を拡大して示し、図 5 [1] は平面図、図 5 [2] は側面図である。以下、これらの図面に基づき説明する。ただし、図 1 及び図 2 と同一部分は同一符号を付すことにより説明を省略する。

【 0 0 5 5 】

図 1 に示す第一実施形態の光トランシーバモジュール 1 0 では、一心の光ファイバで双方向機能を有するため光レセプタクル部品 1 1 も一つの構成となっている。これに対し、本実施形態の光トランシーバモジュール 2 0 は、受信部 2 1 及び送信部 2 2 でそれぞれ一心の光ファイバを使用した二心構造であるので、二心の光レセプタクル部品 2 3, 2 4 の構成としている。本実施形態の光トランシーバモジュール 2 0 も、第一実施形態の光トランシーバモジュール 1 0 と同等の作用及び効果を奏する。

【 0 0 5 6 】

図 6 は本発明に係る光トランシーバモジュールの第三実施形態を示し、図 6 [1] は正面図、図 6 [2] は平面図、図 6 [3] は側面図である。ただし、図 6 [2] 及び図 6 [3] では、説明の便宜上、筐体の一部を除去して示している。図 7 は図 6 における子基板を拡大して示し、図 7 [1] は平面図、図 7 [2] は側面図である。以下、これらの図面に基づき説明する。ただし、図 1 及び図 2 と同一部分は同一符号を付すことにより説明を省略する。

【 0 0 5 7 】

図 1 に示す第一実施形態の光トランシーバモジュール 1 0 では、外部から光コネクタを挿入する光レセプタクル部品 1 1 を光接続部として使用している。しかし、使用環境によってはゴミや異物が光レセプタクル部品 1 1 から混入する可能性がある。そこで、本実施形態の光トランシーバモジュール 3 0 では、光ファイバを子基板 1 3 にはんだ付け又は接着したピグテールコード 3 1 を光接続部として使用している。本実施形態の光トランシーバモジュール 3 0 も、第一実施形態の光トランシーバモジュール 1 0 と同等の作用及び効果を奏する。

【 0 0 5 8 】

なお、本発明は、言うまでもなく、上記実施形態に限定されるものではない。

例えば、光トランシーバモジュールに限らず、光トランスミッタモジュール、光レシーバモジュール、光メディアコンバータモジュール等としてもよい。また、光レセプタクル部品に厚いものを用いることにより、SCコネクタやFCコネクタのようなφ2.5mmタイプの光コネクタレセプタクル構造とすることも可能である。

【0059】

【発明の効果】

本発明に係るカード型光通信モジュールによれば、光ファイバが接続される光接続部と、光接続部及び光通信部品が実装された子基板と、電子機器に接続される電気接続部と、電気接続部、子基板及び光通信部品が実装されるとともに光接続部を設置する切り欠き部が形成された親基板と、親基板及び子基板を内部に收容し光接続部及び電気接続部を外面に露出させたカード型の筐体とを備えたことにより、従来基板上に設置されていた光接続部を基板横に設置できるので、薄型化を達成できる。しかも、親基板に切り欠き部を形成して、ここに光接続部を収めることにより、光接続部の周囲を親基板として有効に利用できるもので、更に小型化及び薄型化を達成できる。

【0060】

これに加え、次の効果を奏する。小型化及び薄型化を達成することにより、光通信装置を小型化できるとともに、局舎側に設置する光通信装置内に多数の光通信モジュールを集積化することができる。局舎等に設置した光通信装置内の光通信モジュールの集積度を上げた場合に光ファイバケーブルの取り扱いが煩雑になることに対して、光接続部を光レセプタクル部品とすることよりの改善が図れる。子基板と親基板とに分離する構造により、子基板及び親基板をそれぞれ組み立て後に検査し、良品のみを後工程の組み立てに投入することにより、不良品の子基板及び親基板をモジュール完成前に取り除くことができるため、製品の低価格化が図れる。光レセプタクル部品を子基板に取り付け可能とすることにより、多種類の光コネクタに対応した光レセプタクル部品を用意しておくことで、光通信モジュールに要求される多種類の光コネクタに容易に対応することが可能となる。

【 0 0 6 1 】

請求項 4 記載のカード型光通信モジュールによれば、親基板及び子基板の一方に透孔が設けられるとともに他方にピンが設けられ、ピンが透孔に挿通された状態でピンと透孔とが接続され、ピンを透孔に挿通する長さに応じて親基板と子基板との距離が設定されるので、ピンを透孔に挿通する長さを調節することにより、寸法の異なる多くの種類の光接続部を実装できるとともに、寸法の誤差を吸収して高精度に位置決めできる。

【 0 0 6 2 】

換言すると、ピンの長さにより光学系の高さ方向の位置が決まるため、光学系の位置が所望の高さになるようにピンの長さは任意に設計しておく。また、子基板に実装される光ファイバの高さ方向の取り出し位置を、ピンを透孔に挿入する長さを変えて固定することにより、任意の高さ位置に設定することが可能である。例えば、薄型の光レセプタクル部品の強度を確保するために、5 mm の高さの筐体の中心から光ファイバを取り出す場合は、光ファイバ取り出し位置が 2. 5 mm となるように、ピンの長さを設計する。

【 0 0 6 3 】

請求項 5 記載のカード型光通信モジュールによれば、透孔の大きさがピンを隙間をもって挿通させる程度に形成されているので、透孔内のピンの位置を調整することにより、寸法の異なる多くの種類の光接続部を実装できるとともに、寸法の誤差を吸収して高精度に位置決めできる。

【 0 0 6 4 】

換言すると、透孔の直径は、ピンの直径より大きくしておき、子基板と親基板を固定する際に前後左右方向に自由度があるような任意の値に設計する。例えば、光レセプタクル部品と電気コネクタソケットとの取り付け位置が決まっている構造では、ピンを透孔に挿入固定する構造により固定部分に自由度があるため、部品精度のばらつきや組立時の微少な位置ずれを、ピンの固定部分で吸収することが可能である。

【 0 0 6 5 】

請求項 6 記載のカード型光通信モジュールによれば、奥行き方向で対向する二

面のいずれか一方の中央に光接続部が露出することにより、光ファイバの挿抜時又は揺動時に光接続部に発生した応力を光接続部の幅方向の両側で吸収できるので、薄型化したがゆえの強度の低下を抑制できる。

【 0 0 6 6 】

請求項 7 記載のカード型光通信モジュールによれば、光接続部の幅方向の両側にそれぞれ補強部材を設けることにより、光接続部や筐体の強度を更に向上できる。

【 0 0 6 7 】

請求項 8 記載のカード型光通信モジュールによれば、光ファイバの挿抜時又は揺動時に光接続部に発生した応力を、光接続部と子基板との接続部分の両側に設けた補強部材によって吸収できるので、薄型化したがゆえの強度の低下を抑制できる。

【 0 0 6 8 】

換言すると、光コネクタを光レセプタクル部品に挿入した際に生じる応力を子基板で分散して受けるようにするため、子基板には光レセプタクル部品が接触する部分に柱状のステムを予め設けてある。これにより、光コネクタ挿抜時に外部から受ける応力を、子基板に設けたステムを通してカード型光通信モジュール全体で分散することができる。

【 0 0 6 9 】

請求項 9 記載のカード型光通信モジュールによれば、従来高さ方向に設けられていた電気接続部を幅方向又は奥行き方向に設けることにより、電気接続部も含めた薄型化を実現できる。

【 0 0 7 0 】

請求項 1 0 又は 1 1 記載のカード型光通信モジュールによれば、筐体が C F カード筐体又は P C カード筐体であるので、大量に生産されている部品を流用することにより、小型化及び薄型化だけでなく低価格化も実現できる。しかも、本発明に係るカード型光通信モジュールが装着される電子機器側でも、C F カード用又は P C カード用の部品を流用できるので、低価格化を実現できる。また、通信制御 L S I 等の光通信装置用部品を汎用の C F / P C アダプタカード内に集積化

することにより、CFカードサイズの光通信モジュールをそれらのCF／PCアダプタカードに挿入すれば、PCカードサイズの小型かつ薄型の光通信装置を構成することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明に係る光トランシーバモジュールの第一実施形態を示し、図 1 [1] は正面図、図 1 [2] は平面図、図 1 [3] は側面図である。

【図 2】

図 1 における子基板を拡大して示し、図 2 [1] は平面図、図 2 [2] は側面図である。

【図 3】

図 1 の光トランシーバモジュールの分解斜視図である。

【図 4】

本発明に係る光トランシーバモジュールの第二実施形態を示し、図 4 [1] は正面図、図 4 [2] は平面図である。

【図 5】

図 4 における子基板を拡大して示し、図 5 [1] は平面図、図 5 [2] は側面図である。

【図 6】

本発明に係る光トランシーバモジュールの第三実施形態を示し、図 6 [1] は正面図、図 6 [2] は平面図、図 6 [3] は側面図である。

【図 7】

図 6 における子基板を拡大して示し、図 7 [1] は平面図、図 7 [2] は側面図である。

【図 8】

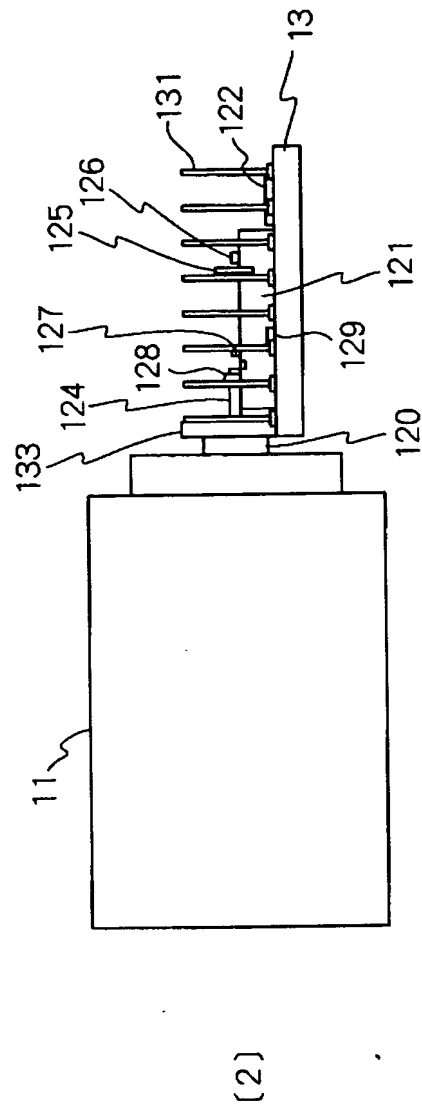
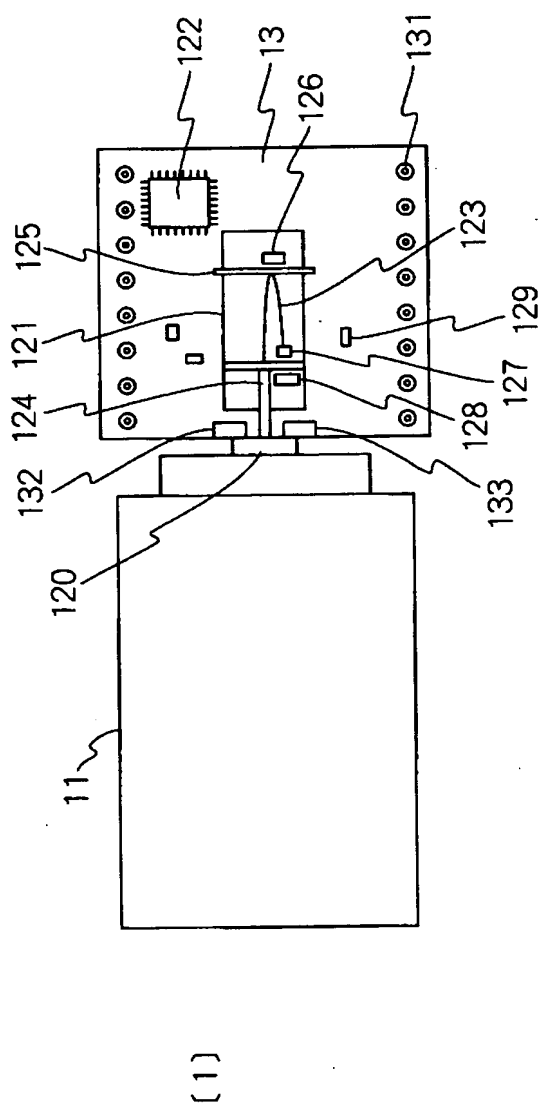
従来の光通信モジュールを示し、図 8 [1] は正面図、図 8 [2] は平面図、図 8 [3] は側面図である。

【符号の説明】

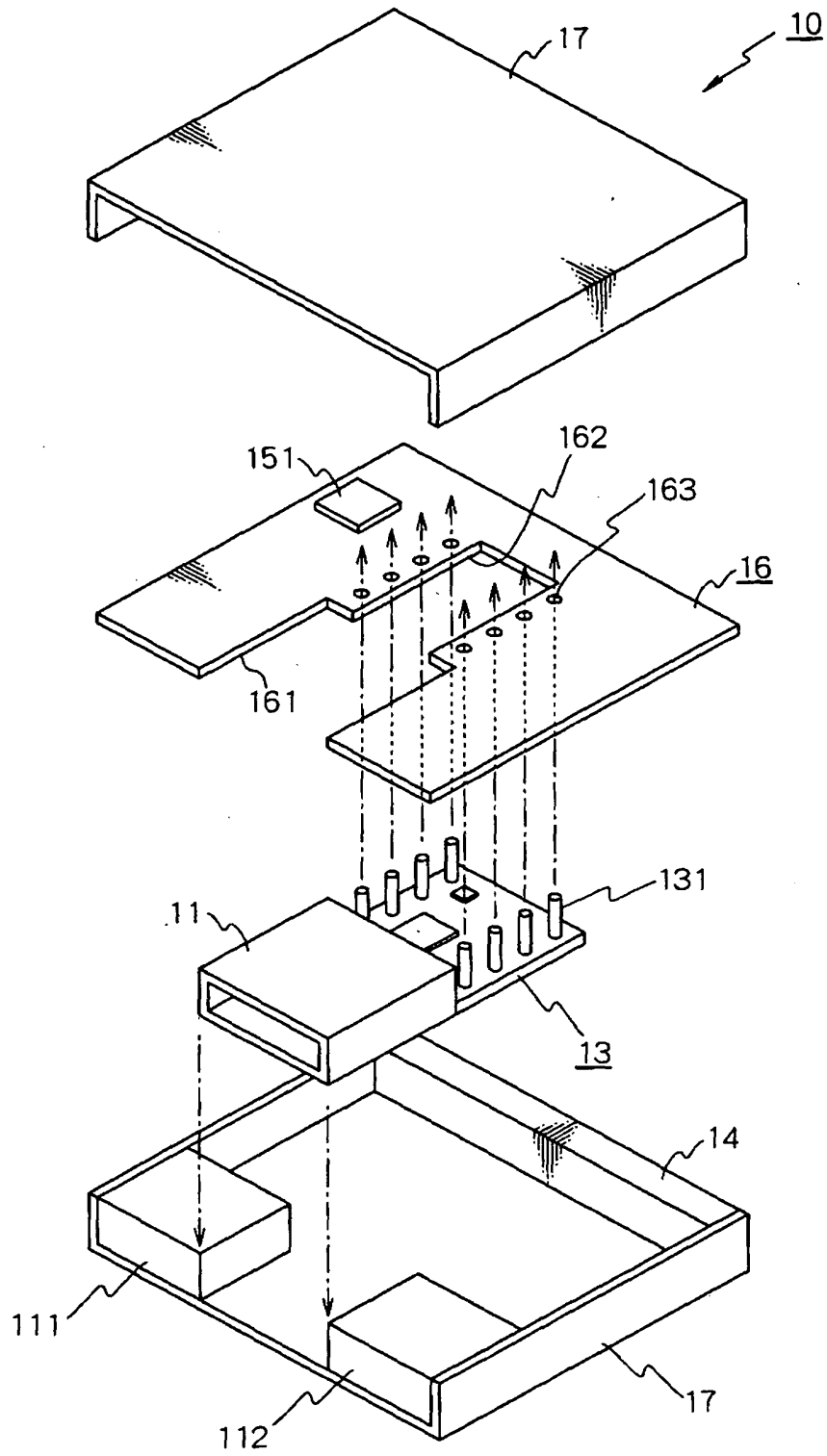
10, 20, 30 光トランシーバモジュール（カード型光通信モジュール）

- 1 1, 2 2, 2 3 .光レセプタクル部品 (光接続部)
- 1 1 1, 1 1 2 補強部材
- 1 3 子基板
- 1 3 1 ピン
- 1 3 2, 1 3 3 補強部材 (ステム)
- 1 4 電気コネクタソケット (電気接続部)
- 1 6 親基板
- 1 6 1 切り欠き部
- 1 6 3 透孔
- 1 7 筐体
- 3 1 ピグテールコード (光接続部)

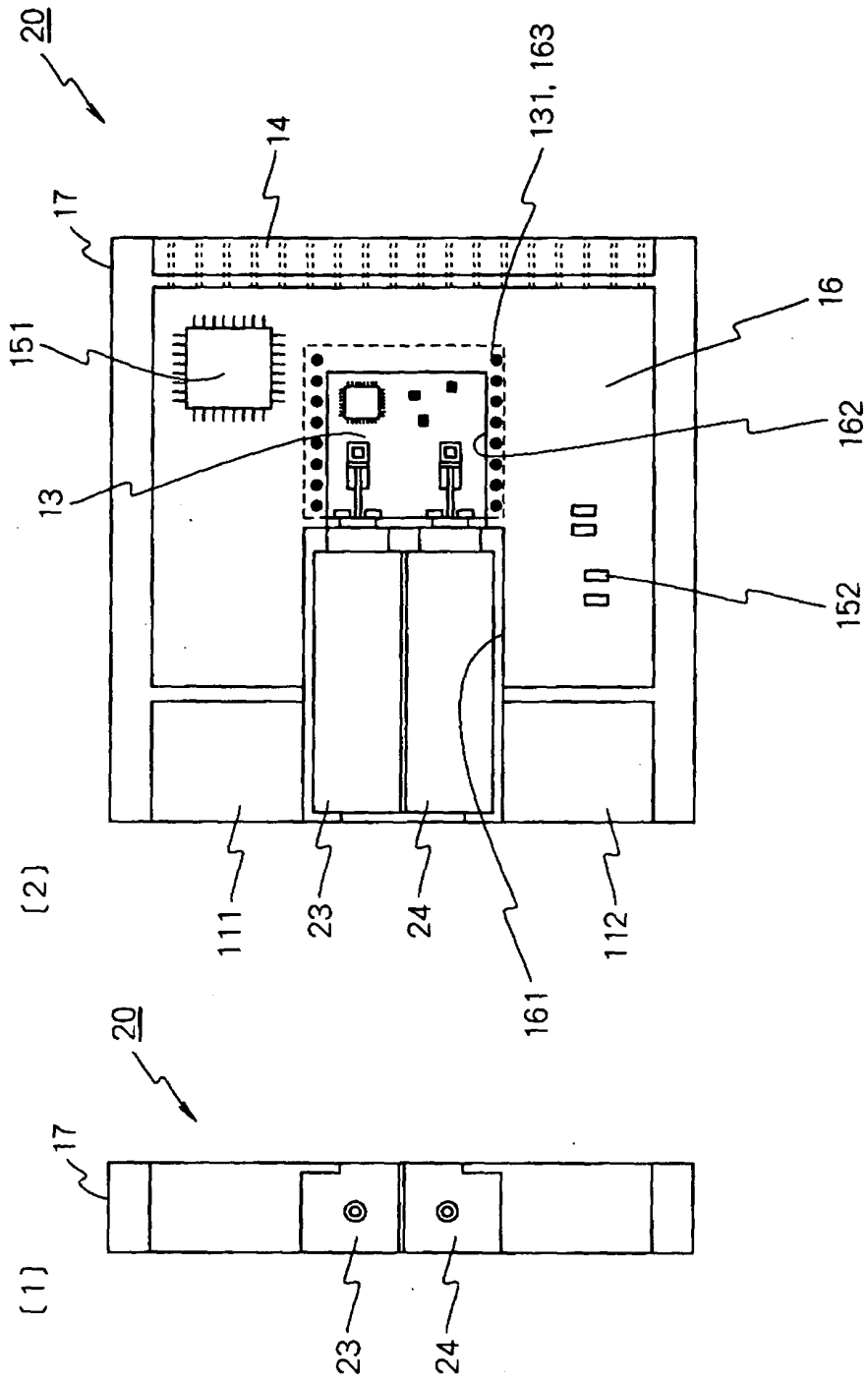
【図 2】



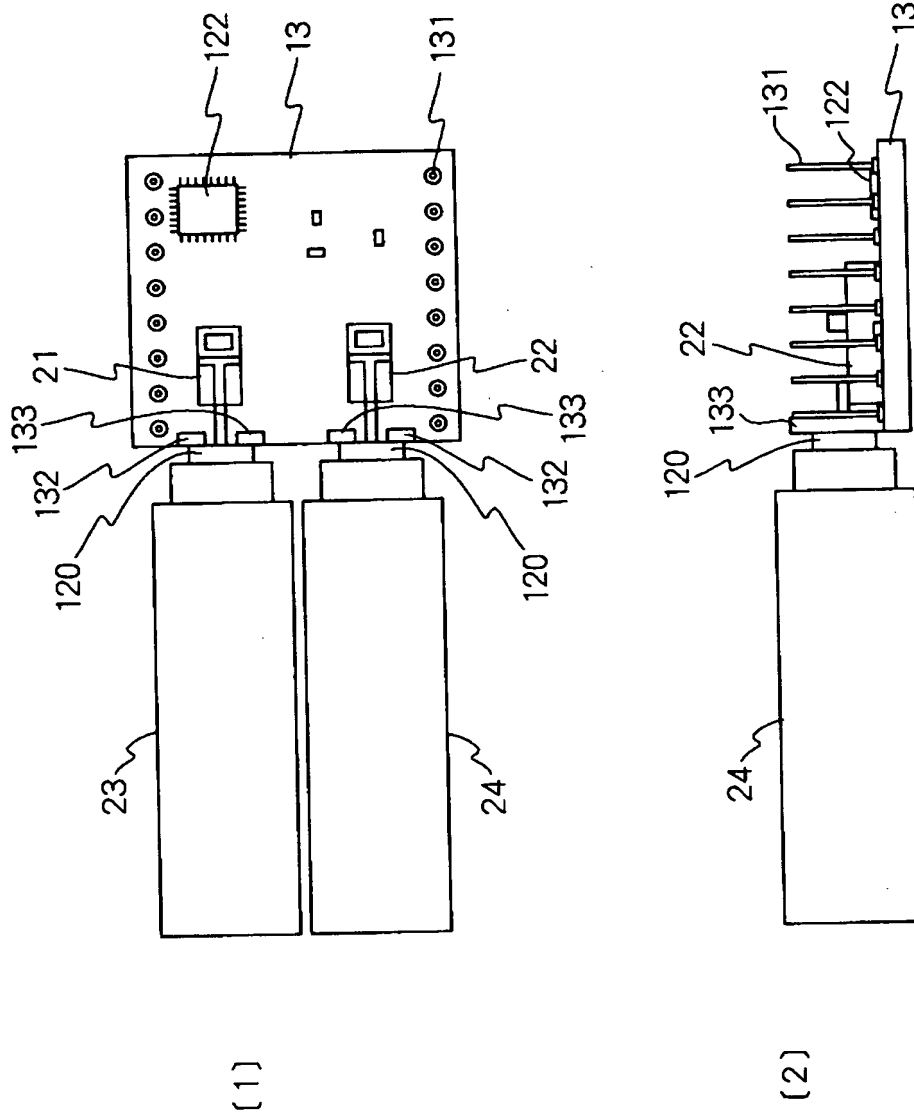
【図 3】



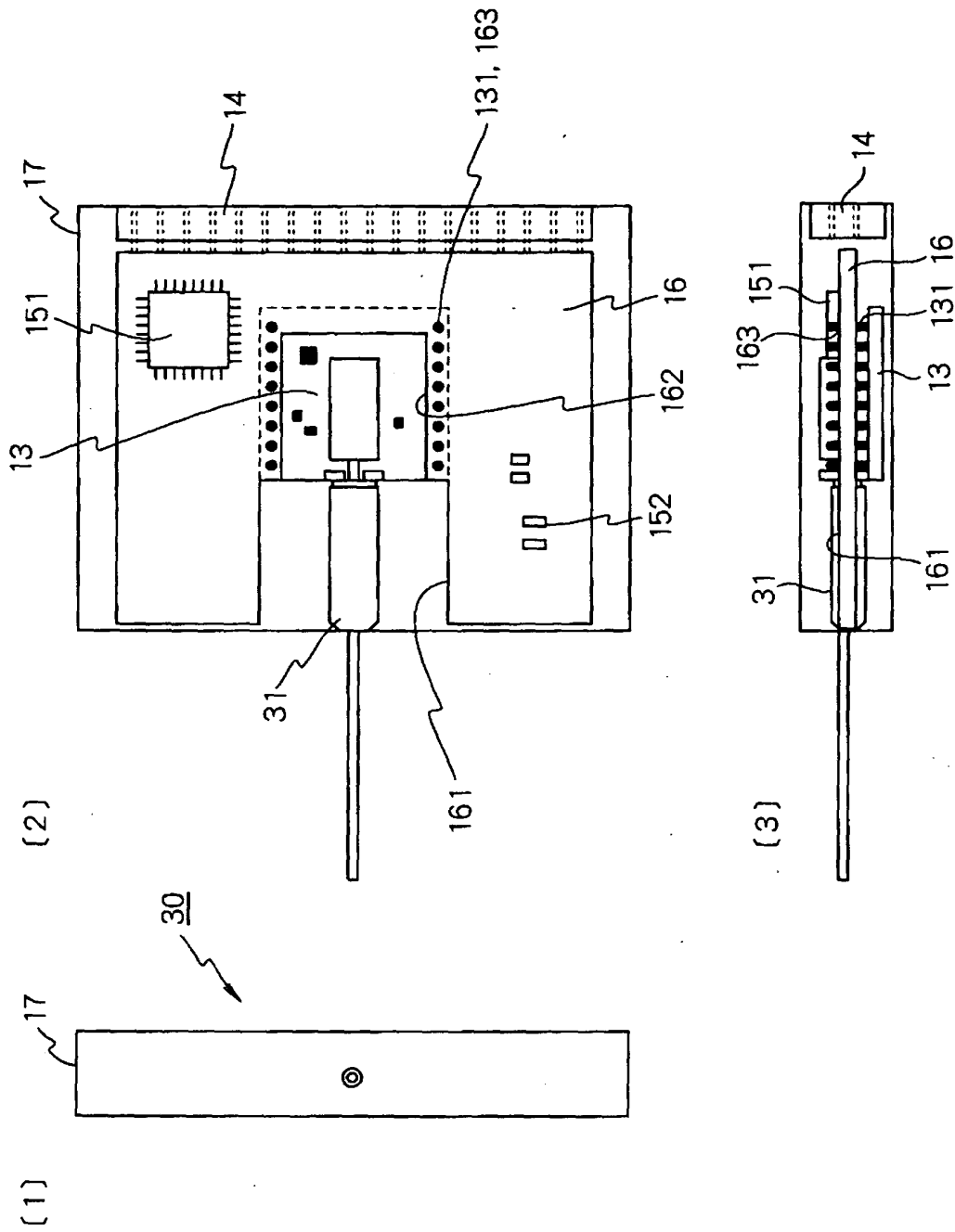
【図4】



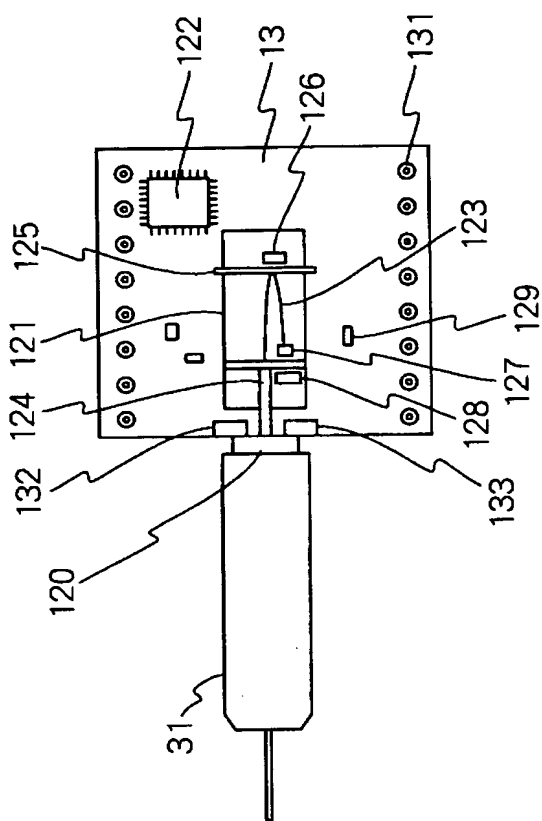
【図5】



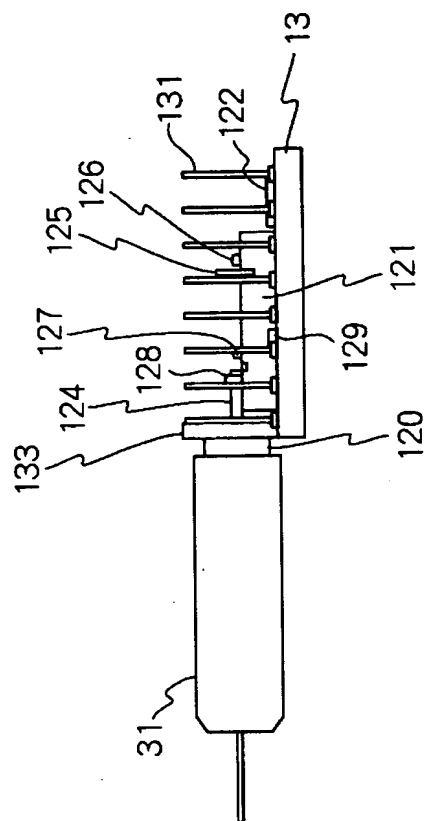
【図 6】



【图 7】

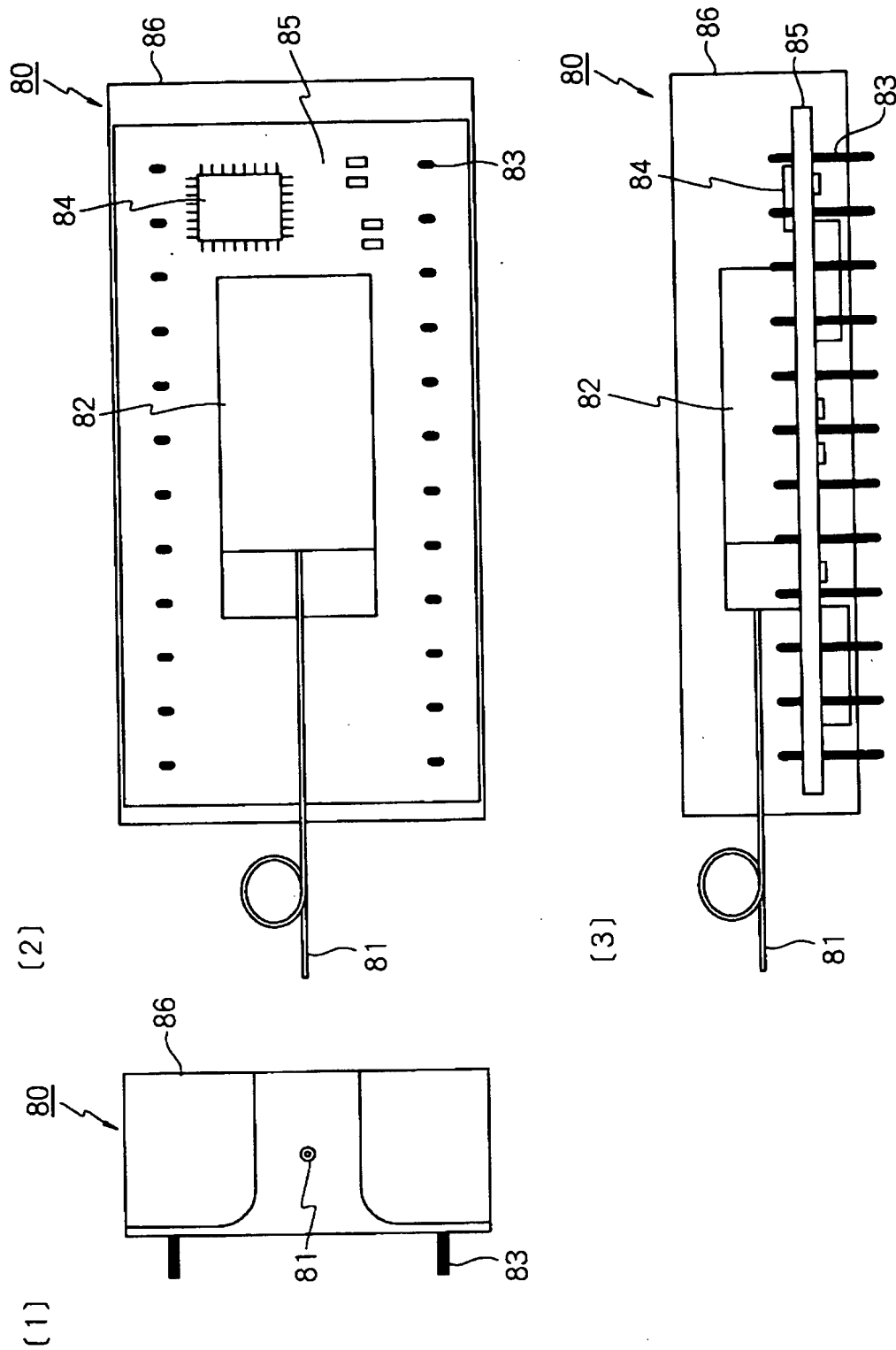


[1]



[2]

【图 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 薄型化を達成することによりカードサイズを実現する。

【解決手段】 光トランシーバモジュール 1 0 は、光ファイバが接続される光レセプタクル部品 1 1 と、光レセプタクル部品 1 1 及び光通信部品が実装された子基板 1 3 と、電子機器に接続される電気コネクタソケット 1 4 と、電気コネクタソケット 1 4、子基板 1 3 及び電子部品が実装されるとともに光レセプタクル部品 1 1 を設置する切り欠き部 1 6 1 が形成された親基板 1 6 と、親基板 1 6 及び子基板 1 3 を内部に收容し光レセプタクル部品 1 1 及び電気コネクタソケット 1 4 を外面に露出させたカード型の筐体 1 7 とを備えている。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000004237]

1. 変更年月日	1990年 8月29日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都港区芝五丁目7番1号
氏 名	日本電気株式会社